

Levantamento e gestão cartográfica de elementos abióticos da Amazônia Legal

Survey and cartographic management of abiotic elements from the Legal Amazon

RESUMO

João Teobaldo Neto
joaoneto.2000@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil

Fernando César Manosso
fmanosso@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil

O termo geodiversidade pode ser entendido como um paralelo a biodiversidade. É constituído de todos fatores abióticos que asseguram a vida na Terra, são eles: a variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos endógenos e exógenos, dando origem a paisagens, formação de rochas, minerais, fósseis e solos. E devido as diferentes ações socioeconômicas, como exploração de recursos naturais, o presente trabalho objetiva fazer um levantamento dos dados cartográficos dos diferentes elementos abióticos da região da Amazônia Legal. Tais dados serão necessários futuramente para uma análise quantitativa desses recursos, visando a geoconservação ou a conservação dos recursos naturais em si, sendo a geodiversidade e a biodiversidade pertencentes a mesma estrutura, natureza.

PALAVRAS-CHAVE: Geodiversidade. Avaliação. Mapeamento digital.

ABSTRACT

The term geodiversity can be understood as a parallel to biodiversity. It consists of all abiotic factors that ensure life on Earth, they are: the variety of geological environments, endogenous and exogenous phenomena and processes, giving rise to landscapes, formation of rocks, minerals, fossils and soils. And due to the different socioeconomic actions, such as the exploitation of natural resources, the present work aims to survey the cartographic data of the different abiotic elements of the Legal Amazon region. Such data will be necessary in the future for a quantitative analysis of these resources, aiming at geoconservation or the conservation of natural resources itself, with geodiversity and biodiversity belonging to the same structure, nature.

KEYWORDS: Geodiversity. Assessment. Digital mapping.

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

O termo geodiversidade pode ser entendido como um paralelo a biodiversidade, dado que, enquanto esta é constituída da biota do planeta e consequência da evolução biológica ao decorrer do tempo, a geodiversidade é constituída de todos fatores abióticos que asseguram a vida na Terra.

Segundo Bruschi (2007) a sociedade, naturalmente tem dado mais relevância as questões em relação à biodiversidade, e os componentes abióticos, que estão ligados diretamente à geodiversidade muitas vezes servem apenas como plano de fundo. Sendo assim, um entendimento sobre a magnitude que os processos geológicos e geomorfológicos possuem na evolução e conservação da natureza ainda é um desafio. A biodiversidade é dependente da geodiversidade, pois para que exista nutrientes para certos seres vivos, são necessários processos como intemperismo das rochas juntamente com os fatores climáticos e de relevo da superfície terrestre (Da Silva, 2008).

Seu reconhecimento na comunidade científica ainda é incipiente, possivelmente por ser mais recente e ainda carece de um consenso global sobre o próprio conceito, como o uso de diferentes abordagens metodológicas. Nesse contexto, é necessária uma descrição explícita da terminologia e a regularização de técnicas para trabalhar com a geodiversidade (Najwer; Zwoliński, 2014).

Mas diante de explorações de recursos naturais, todo conteúdo dessa geodiversidade estão ameaçados, enquadrando então nesse contexto a geoconservação, que para Brilha e Carvalho (2010), são iniciativas que partem de uma descrição completa de um patrimônio geológico analisando toda uma gestão, procurando o uso adequado dos mesmos para fins educacionais, de pesquisa ou turismo.

Em acessão aos fatos descritos, este estudo tem como finalidade fazer levantamento cartográfico para uma análise quantitativa da geodiversidade na região da Amazônia legal que abrange nove estados brasileiros e é rica em recursos naturais, tendo assim o extrativismo como uma forte economia desta região, entrando em conflito com a própria geoconservação ou a conservação dos recursos naturais em si, sendo a geodiversidade e a biodiversidade pertencentes a mesma estrutura, natureza.

METODOLOGIA

A base para avaliar a região em estudo foi o princípio utilizado por Pereira et al. (2013), que consiste em definir índices numéricos parciais que são calculados através de diferentes mapas que representam a quantidade de elementos de geodiversidade. Desse modo, obtém-se o índice de Geodiversidade, por meio da combinação somatória dos índices parciais de cada elemento da geodiversidade, com base em uma grade espacial, como unidades amostrais.

O levantamento e a organização da base cartográfica, foram realizados através dos elementos abióticos mostrados no Quadro 1, tendo a necessidade de passar por tratamentos de correção topológica no software QGis versão 3.12.

Quadro 1 – Bases de dados e suas respectivas escalas e fontes

ELEMENTOS DA GEODIVERSIDADE	ESCALA	FONTE
Formações geológicas	1:250.000	CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
Estruturas lineares	1:250.000	CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
Ocorrências minerais	1:250.000	CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
Ocorrências fossilíferas	1:250.000	CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
Compartimentos geomorfológicos	1:250.000	IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Hidrografia	1:250.000	ANA – Agência Nacional de Águas
Classes de solo	1:250.000	IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Fonte: Autoria própria (2020).

Após a seleção dos elementos a serem considerados no mapeamento da geodiversidade da região em estudo, é necessário a adequação de cada classificação, analisando as características de cada elemento e como seus dados vetoriais estão dispostos, visando a criação de uma grade regular para o cálculo final, e por fim, a demonstração de mapas temáticos para cada elemento abiótico.

Para a criação de uma grade no software QGIS, utilizou-se a ferramenta “Criar grade”, optando-se pela forma hexagonal, devido sua maior homogeneidade das células amostrais. Levando em conta o tamanho da área em estudo, foram criadas cinco grades de tamanhos diferentes: de 500km, 250km, 100km, 50km e 10km, e assim cada uma dando níveis de detalhamentos diferentes. Ajustado o mesmo sistema de projeção à dos dados cartográficos selecionados anteriormente, para não ocorrer erros de projeções e disposição espacial futuros, no caso, o Datum *World Geodetic System-1984* (WGS-84, EPSG:4326), sendo este, um sistema de coordenadas geográficas, utilizado para grandes extensões de área, não sendo aplicado uma superfície de projeção ou projeção cartográfica.

Por fim, antes da criação dos mapas temáticos, para itens que foram categorizados por alguma coluna na tabela de atributos, foi necessário acessar as propriedades da camada, na aba estilo, alterar “Símbolo simples” para “Categorizado” e escolher a coluna e cores desejados. Assim foi possível dar início a criação na opção “Novo compositor de Impressão”, e trabalhar com os itens básicos fundamentais para a leitura de um mapa, como: título, escala, legenda, orientação e projeção cartográfica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

MAPA DE FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Para o mapa da formação geológica, foram considerados índices como formação (Utiariti, Sambaíba), grupos (Tapajós, Iriri), complexos (Cauaburi, Bacajá), tipos de coberturas (Sedimentar, Detrito-Laterítica Pleistocênica), depósitos (Marinhos Litorâneos, Pântanos e Mangues Holocênicos), entre outros.

MAPAS DE ESTRUTURAS GEOLÓGICAS

Para analisar a litosfera da região, foram propostos três mapas de estruturas geológicas, como dados lineares de dobras, classificados pela sua própria existência, dados lineares de falhas, classificados pelas diferentes categorias de falhas e dados lineares de fraturas, também classificados pela sua existência.

MAPA DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

Pelo fato da região ter uma considerável variedade de ambientes geológicos, surge a enorme capacidade de depósitos minerais, neste cenário, o mapa de ocorrências minerais foi criado a partir de dados pontuais classificados em substâncias, sejam elas metálicas ou não metálicas.

MAPA DE OCORRÊNCIAS FOSSILÍFERAS

O mapa de ocorrências fossilíferas (Figura 1) representa locais que foram identificados algum exemplar fóssil, seja ele animal ou vegetal, podendo analisar possíveis sítios arqueológicos ou paleontológicos, para a criação do mesmo foi utilizado dados pontuais, classificados pela sua própria existência.

Figura 1 – Mapa de ocorrências fossilíferas da região da Amazônia Legal. Sistema de coordenadas projetadas: WGS-84



Fonte: Adaptado de CPRM.

MAPAS DE COMPARTIMENTOS GEOMORFOLÓGICOS

A superfície da região, tem predominância de um relevo de dissecção (visivelmente irregulares), como colinas, morros, cristas e tabuleiros. Os mapas para apresentar a forma da superfície da região da Amazônia Legal, foram criados a partir de dados lineares com os tipos de formas de terrenos e dados de polígonos

modelados, com os nomes criados para todas as formações do relevo da área em estudo.

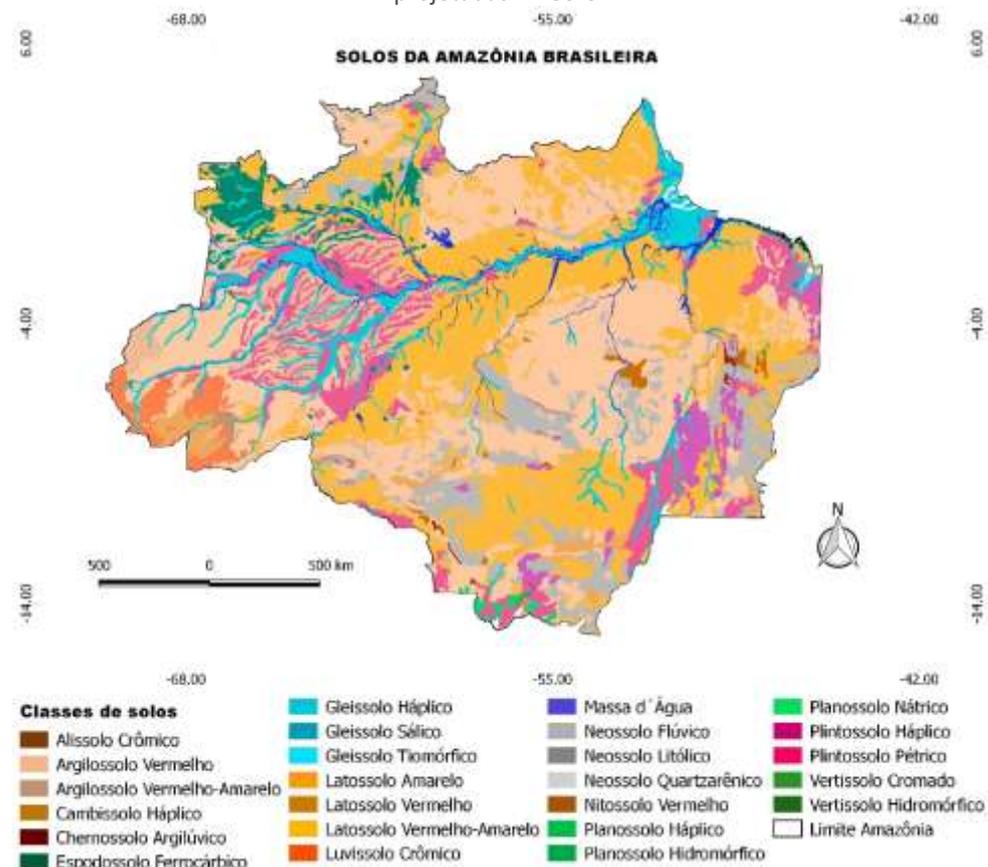
MAPA DA HIDROGRAFIA

O clima equatorial da região, quente e úmido, com uma alta taxa de pluviosidade, favorece muito na vasta variedade de recursos hídricos, além disso, a região possui algumas das maiores bacias hidrográficas do mundo. O mapa da hidrografia, foi criado a partir de dados lineares onde há algum canal, seja temporário ou permanente, mas devido ao fato de haver uma exorbitante quantidade de canais e para evitar sobreposições que acabem dificultando a visualização, as linhas foram sintetizadas.

MAPA DE PEDOLOGIA

Para o mapa de solos (Figura 2), baseou-se nas ordens dos solos, sendo 12 ordens, divididos em 23 subordens de solos, classificados conforme o sistema brasileiro de classificação de solos (Dos Santos et al., 2018).

Figura 2 – Mapa de solos da região da Amazônia Legal. Sistema de coordenadas projetadas: WGS-84



Fonte: Adaptado de IBGE.

TESTES DE GRADES

Foram testadas grades de diversos tamanhos e demonstradas em mapas sobrepondo o limite da região, e os elementos da geodiversidade um a um. Devido

à grande extensão territorial da área da Amazônia Legal, os tamanhos de grade mais compatíveis as feições e atributos espaciais em cada base cartográfica dos elementos (Quadro 1) foram as grades de 50 e 100 km (Figura 3 e 4).

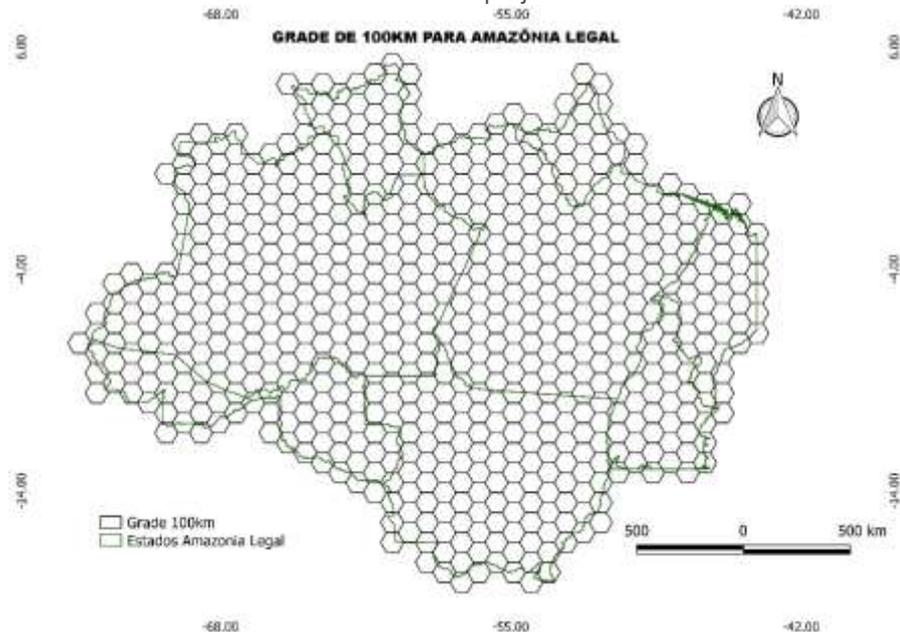
A escala utilizada das bases (1:250.000) permite identificar as feições de nosso interesse em cada camada, dentro das grades estabelecidas. E grades menores ou iguais a 5 km, não seriam recomendadas, pois assim os testes com uma escala de 1:250.000 não seria possível.

Figura 3 – Mapa do teste de grade de 50 km sobrepondo o limite da Amazônia Legal. Sistema de coordenadas projetadas: WGS-84



Fonte: Autoria própria (2020).

Figura 4 – Mapa do teste de grade de 100 km sobrepondo o limite da Amazônia Legal. Sistema de coordenadas projetadas: WGS-84



Fonte: Autoria própria (2020).

CONCLUSÕES

O conceito geodiversidade tem recebido certa importância e aceitação na gestão territorial, referindo-se principalmente na preservação do meio ambiente, e com isso carece de mapas que expressem esse conceito, e para a criação de tais mapas, são utilizados elementos da geodiversidade já cartografados.

A metodologia requer que as bases cartográficas sejam previamente trabalhadas, sendo utilizadas técnicas de geoprocessamento para correções geométricas e agrupamento de dados. Logo foram moldados conforme a necessidade de cada dado geográfico, desde simples cortes e correções de geometrias, como também a observação da escala, de modo que a análise espacial seja efetiva, expressando a realidade do território.

O presente trabalho propôs uma forma de representação geoespacial e temática dos elementos abióticos através de mapas, que futuramente para o cálculo do índice de geodiversidade, poderão mostrar a variação quantitativa, em termos de riqueza dos elementos analisados e sua distribuição.

A utilização dos sistemas de informação geográfica (SIG) é decisivo neste estudo, sendo uma ferramenta eficaz para a gestão de dados geográficos, possuindo uma variedade de ferramentas de análise espacial, conveniente também para a avaliação quantitativa da geodiversidade.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de gratificar a Deus. Agradeço ao meu orientador pela dedicação ao conduzir o meu trabalho de pesquisa. Agradeço também a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão, por todo suporte durante esse período.

REFERÊNCIAS

BRILHA, J.; DE CARVALHO, A. M. Geoconservação em Portugal: uma introdução. RepositóriUM, 2010.

BRUSCHI, V. M. **Desarrollo de una metodología para la caracterización, evaluación y gestión de los recursos de la geodiversidad**. Universidad de Cantabria, 2007.

DA SILVA, C. R. **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro**. CPRM, 2008.

DOS SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; DOS ANJOS, L. H. C.; DE OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; DE ALMEIDA, J. A.; DE ARAUJO FILHO, J. C.; DE OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.

NAJWER, A.; ZWOLIŃSKI, Z. Semantyka i metodyka oceny georóżnorodności: przegląd i propozycja badawcza. **Landform Analysis**, v. 26, 2014.

PEREIRA, D. I.; PEREIRA, P.; BRILHA, J.; SANTOS, L. Geodiversity assessment of Paraná State (Brazil): an innovative approach. **Environmental management**, v. 52, n. 3, p. 541-552, 2013.